

발송 번호 : 9-5-2003-038402242
발송 일자 : 2003.09.30
제출 기일 : 2003.11.30

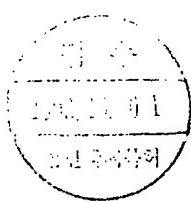
수신 : 서울 강남구 역삼1동 648-23 대흥빌딩 8
층
전우훈 귀하

135-911

PCT 2001-29

특허청 의견제출통지서

출원인	명칭 마쓰비시덴카 가부시키가이샤 (출원인코드: 519980960919) 주소 일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 2반 3고
대리인	성명 정우훈 외 2명 주소 서울 강남구 역삼1동 648-23 대흥빌딩 8층
출원번호	10-2001-7006798
발명의 명칭	제어장치



이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법시행규칙 별지 제25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다.(상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인통지는 하지 않습니다.)

[이유]

이 출원의 특허청구범위 전항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

- 본원의 청구범위 전항에 기재된 수동펄스발생기, 펄스입력수단, 컨트롤패널 제어수단이 구비된 제어장치는, 본원의 상세한 설명에 기재된 종래 인버터장치와 인용문현(국제공개번호 WO1999-40493(1999. 8. 12))에 기재된 수동핸들들의 회전량에 따라 펄스신호를 발생하는 수동펄스발생기의 펄스신호에 따라 제어축을 제어하고 핸들이 송출할 수 있는 수치제어장치에 의하여 상기 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 볼 명할 수 있습니다.

[첨 부]

첨부1 국제공개번호 WO1999-40493(1999. 8. 12) 끝.

2003.09.30

특허청

심사4국

전기심사담당관실

심사관 전범재(審 士)

<<안내>>

문의사항이 있으시면 ☎ 042-481-5755 로 문의하시기 바랍니다.

특히 청직원 모두는 깨끗한 특허행정의 구현을 위하여 최선을 다하고 있습니다. 만일 업무처리과정에서 직원의 부조리 행위가 있으면 신고하여 주시기 바랍니다.

▶ 홈페이지(www.kipo.go.kr)내 부조리신고센터

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類6 G05B 19/19, 19/416, 19/4061	A1	(11) 国際公開番号 WO99/40493 (43) 国際公開日 1999年8月12日(12.08.99)
		(21) 国際出願番号 PCT/JP98/05622 (22) 国際出願日 1998年12月11日(11.12.98) (30) 優先権データ 特願平10/24727 1998年2月5日(05.02.98) JP 特願平10/34789 1998年2月17日(17.02.98) JP (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo, (JP)
		(81) 指定国 DE, GB, JP, KR, US 添付公開書類 國際調査報告書
(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人(米国についてのみ) 丹羽友光(NIWA, Tomomitsu)[JP/JP] 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 酒井宏明(SAKAI, Hiroaki) 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目2番6号 東京俱楽部ビルディング Tokyo, (JP)		
(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING FEEDING MOTION OF NUMERICAL CONTROLLED MACHINE AND NUMERICALLY CONTROLLED MACHINE (54) 発明の名称 数値制御装置のハンドル送り制御方法および数値制御装置		
(57) Abstract <p>A numerically controlled machine of which the control shaft is controlled in response to a pulse signal generated from a manual pulse generator depending on the amount of rotation of a manual handle to feed wherein at least one of the amount of movement, target position and range of movement of the control shaft is set and stored, the amount of movement or position of the control shaft is monitored during the feeding motion, and when the amount of movement or position of the control shaft while the handle is being fed reaches the stored set movement, target position, or limit position of the range of movement, subsequent pulse signals from manual pulse generator are made ineffective so that the movement or position of the control shaft does not exceed the stored set movement, target position, or range of movement during the feeding of the handle. The number of pulses per interpolation period of the pulse signal generated from the manual pulse generator is divided equally into n (n is an integer of 2 or more) every interpolation period. The equally divided number of pulses are distributed to the interpolation period at the time of inputting the pulse signal and subsequent (n-1) interpolation periods, thus imparting acceleration/deceleration characteristics to the handle feeding.</p>		
<p>26 ... SHAFT CONTROL CIRCUIT 34 ... MANUAL PULSE GENERATOR 36 ... MAGNIFICATION SELECTION SWITCH 38 ... SERVO AMPLIFIER 39 ... SERVOMOTOR 40 ... AMOUNT-OF-MOVEMENT CALCULATING MEANS 61 ... AMOUNT-OF-MOVEMENT SETTING TABLE 62 ... RESIDUAL DISTANCE COUNTER 63 ... DEFICIENT-AMOUNT-OF-MOVEMENT STORING TABLE 64 ... ACCELERATION/DECELERATION CONTROL MEANS 65 ... DIVISOR SETTING TABLE</p>		

手動ハンドルの回転量に応じてパルス信号を発生する手動パルス発生器のパルス信号に応じて制御軸を制御し、ハンドル送りを行うことができる数値制御装置において、制御軸の移動量、目標位置、移動範囲の少なくとも一つを設定記憶し、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置を監視し、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達すれば、それ以上の前記手動パルス発生器のパルス信号を無効にし、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲を超えないようにする。また、手動パルス発生器が出力するパルス信号の1補間周期当たりのパルス数を補間周期毎にn（nは2以上の整数値）等分し、等分したパルス数をパルス信号入力時の補間周期およびこれより連続する（n-1）回の補間周期に分配して出力し、ハンドル送りに加減速特性を与える。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	ES スペイン	L I リヒテンシュタイン	SG シンガポール
AL アルバニア	FI フィンランド	L K スリ・ランカ	S I スロヴェニア
AM アルメニア	FR フランス	L R リベリア	SK スロヴァキア
AT オーストリア	GA ガボン	L S レソト	SL シエラ・レオネ
AU オーストラリア	GB 英国	L T リトアニア	SN セネガル
AZ アゼルバイジャン	GD グレナダ	L U ルクセンブルグ	SZ スワジラント
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE グルジア	L V ラトヴィア	TD チャード
BB バルバドス	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BE ベルギー	GM ガンビア	MD モルドavia	TJ タジキスタン
BF ブルギナ・ファン	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BG ブルガリア	GW ギニア・ビサオ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BJ ベナン	GR ギリシャ	共和国	TT トリニダッド・トバゴ
BR ブラジル	HR クロアチア	ML マリ	UA ウクライナ
BY ベラルーシ	HU ハンガリー	MN モンゴル	UC ウガンダ
CA カナダ	ID インドネシア	MR モーリタニア	US 米国
CF 中央アフリカ	IE アイルランド	MW マラウイ	UZ ウズベキスタン
CG コンゴー	IL イスラエル	MX メキシコ	VN ヴィエトナム
CH スイス	IN インド	NE ニジェール	YU ユーゴースラビア
CI コートジボアール	IS アイスランド	NL オランダ	ZA 南アフリカ共和国
CM カメルーン	IT イタリア	NO ノルウェー	ZW ジンバブエ
CN 中国	J P 日本	NZ ニュー・ジーランド	
CU キューバ	KE ケニア	PL ポーランド	
CY キプロス	KG キルギスタン	PT ポルトガル	
CZ チェコ	KP 北朝鮮	RO ルーマニア	
DE ドイツ	KR 韓国	RU ロシア	
DK デンマーク	KZ カザフスタン	SD スーダン	
EE エストニア	LC セントルシア	SE スウェーデン	

明細書

数値制御装置のハンドル送り制御方法および数値制御装置

5 技術分野

この発明は、手動パルス発生器（MGP）を有する数値制御装置のハンドル送り制御方法および数値制御装置に関し、さらに詳細には、手動ハンドルの回転量に応じてパルス信号を発生する手動パルス発生器の出力パルス信号に応じて制御軸を制御してハンドル送りを行うことができる数値制御装置のハンドル送り制御方法および数値制御装置に関する。

10 背景技術

一般に、数値制御装置は、切削工具等の移動を行う制御軸を手動操作で移動させるための手動パルス発生器を操作盤に有している。手動パルス発生器は、手動ハンドルの回転量に応じてパルス信号を発生し、数値制御装置は手動パルス発生器が出力する出力パルス信号に応じて制御軸を制御してハンドル送りを行うことができる。

ハンドル送りでは、手動パルス発生器の1パルス出力毎に所定量（たとえば、0.001mm）の送り移動が行われる。

20 数値制御装置には、ハンドル送りに関して倍率選択スイッチ（手動ハンドル送り量設定スイッチ）が設けられており、倍率選択スイッチにより、1パルス当たりの移動量の倍率を10倍、20倍、・・・、100倍のように変えることができる。

25 工作機械のオペレータは、倍率選択スイッチの倍率を設定し、手動パルス発生器の手動ハンドルを回して切削工具等の送り量を微調整し、目標座標位置に対して位置決め等の作業を行うことができる。

この種の手動パルス発生器を具備した数値制御装置は、日本国特許庁公開特許

公報（特開平9-16263号、特開平8-339228号、特開平6-226586号）に開示されている。

しかし、従来の数値制御装置では、手動パルス発生器の手動ハンドルを回して切削工具等を所定の位置に正確に移動させようとした場合、操作盤に設けられている現在位置カウンタの値や切削工具の実際の位置などを目視で確認しながら、手動パルス発生器のハンドル操作を慎重に行う必要があり、オペレータにとって煩わしい点が多い。

また、切削工具等を速く移動させようとして、倍率選択スイッチの設定倍率を上げ、手動パルス発生器の手動ハンドルを速く回すと、設定倍率が高いことと単位時間当たり（補間周期=ITP）のパルス数（このことをパルス速度と云うことがある）が多いことが相まって極めて速い倍増パルス速度になり、非常に大きいサーボモータ速度となり、送り速度の限界値である早送り速度を超えてしまう場合がある。従って早送り速度を超えてしまうような速い送り速度指令を軸制御回路に出力させないために、倍増パルス速度（パルス速度×設定倍率）を早送り速度に対応する早送りパルス速度（パルス数／補間周期）でクランプすることが行われる。

早送りパルス速度は早送り速度を補間周期当たりのパルス速度に変換して算出した値であり、倍増パルス速度が早送りパルス速度を超えて設定された場合は、送り速度は早送りパルス速度でクランプされるのであるが、切り捨てられた速度分に相当するパルス数だけ、実際に手動パルス発生器の手動ハンドルを回した量と制御軸の実際の移動量とが異なり、切削工具等の正確な位置を把握しにくいと云う問題がある。

また、手動パルス発生器の手動ハンドルを急速に速く回した場合や、速く回していた状態から急激にハンドル回転を停止させたような場合には、制御軸に大きな加減速度が加わり、機械に多大な衝撃を与えることになる。このため、オペレータは、機械にショックを与えない様に、手動パルス発生器のハンドル操作には十分な注意が必要であり、煩わしい点が多くあった。

この発明は、上述の如き問題点を解消するためになされたもので、手動パルス発生器を使用しての位置決め、すなわち、ハンドル送りによる位置決めを煩わしい操作を伴うことなく簡便、簡潔に行え、また、ハンドル送りでの送り速度制御に関する加減速処理を的確に行い、手動パルス発生器の手動ハンドルを急激に速く回しても、あるいは速く回していた状態から急激にハンドル回転を停止させても、機械に大きいショックを与えることのないよう改善された数値制御装置のハンドル送り制御方法、およびそのハンドル送り制御方法を実施時に使用する数値制御装置を提供することを目的としている。

10 発明の開示

この発明は、手動ハンドルの回転量に応じてパルス信号を発生する手動パルス発生器のパルス信号に応じて制御軸を制御し、ハンドル送りを行うことができる数値制御装置のハンドル送り制御方法において、前記制御軸の移動量、目標位置、移動範囲の少なくとも一つを設定記憶し、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置を監視し、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達すれば、それ以上の前記手動パルス発生器のパルス信号を無効にし、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲を超えないようにする数値制御装置のハンドル送り制御方法を提供することができる。

従って、ハンドル送り時の制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達すれば、それ以上の手動パルス発生器のパルス信号は無効になり、それ以上にハンドル送りが行われても制御軸は移動せず、制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲を超えることがない。

また、この発明は、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達した状態でハン

ドル送りが行われた場合には、表示装置上にクランプ中であることを示す表示を行う数値制御装置のハンドル送り制御方法を提供することができる。

従って、ハンドル送り時の制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達した状態下でハンドル送りが行われると、表示装置上にクランプ中であることを示す表示をし、オペレータに知らせることができる。
5

また、この発明は、手動パルス発生器が出力するパルス信号の単位時間当たりのパルス数であるパルス速度が予め規定された早送りパルスを超えるれば、軸制御の実効パルス速度を早送りパルスにクランプし、速度クランプしたことにより生じる移動不足分の総量を記憶し、記憶した移動不足分の総量分だけ移動可能とした数値制御装置のハンドル送り制御方法を提供することができる。
10

従って、速度クランプが生じ、これによって移動不足が発生すると、その総量を記憶し、記憶した移動不足分の総量分だけ後から移動可能になる。

また、この発明は、手動ハンドルの回転量に応じてパルス信号を発生する手動パルス発生器のパルス信号に応じて制御軸を制御し、ハンドル送りを行うことができる数値制御装置において、前記制御軸の移動量、目標位置、移動範囲の少なくとも一つを設定記憶する記憶手段と、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置を監視し、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達すれば、それ以上の前記手動パルス発生器のパルス信号を無効にし、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が前記記憶手段に設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲を超えないようとする移動量計算手段とを有している数値制御装置を提供することができる。
15
20

従って、ハンドル送り時の制御軸の移動量あるいは位置が記憶手段に設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達すれば、移動量計算手段がそれ以上の手動パルス発生器のパルス信号を無効にし、それ以上にハンドル送りが行われても制御軸が移動せず、制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶さ
25

れた移動量、目標位置あるいは移動範囲を超えることがない。

また、この発明は、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が前記記憶手段に設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達した状態下でハンドル送りが行われた場合には、表示装置上にクランプ中であることを示す表示を行う数値制御装置を提供することができる。

従って、ハンドル送り時の制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達した状態下でハンドル送りが行われると、表示装置上にクランプ中であることを示す表示が行われ、オペレータに知らせることができる。

また、この発明は、前記移動量計算手段が、前記手動パルス発生器が出力するパルス信号の単位時間当たりのパルス数であるパルス速度が予め規定された早送りパルスを超えるれば、軸制御の実効パルス速度を早送りパルスにクランプし、速度クランプしたことにより生じる移動不足分の総量を記憶手段に書き込み、前記記憶手段に記憶されている移動不足分の総量分だけ移動可能とした数値制御装置を提供することができる。

従って、速度クランプが生じ、これによって移動不足が発生すると、その総量を記憶手段に記憶し、記憶手段に記憶した移動不足分の総量分だけ後から移動可能になる。

また、この発明は、手動ハンドルの回転量に応じてパルス信号を発生する手動パルス発生器のパルス信号に応じて制御軸を制御し、ハンドル送りを行うことができる数値制御装置のハンドル送り制御方法において、前記手動パルス発生器が出力するパルス信号の1補間周期当たりのパルス数を補間周期毎にn（nは2以上の整数値）等分し、等分したパルス数をパルス信号入力時の補間周期およびこれより連続する（n-1）回の補間周期に分配して出力し、ハンドル送りに加減速特性を与える数値制御装置のハンドル送り制御方法を提供することができる。

従って、手動パルス発生器が出力するパルス信号の1補間周期当たりのパルス数を補間周期毎にn等分し、等分したパルス数をパルス信号入力時の補間周期お

よりこれより連続する ($n - 1$) 回の補間周期に分配して出力することで、ハンドル送りに加減速特性を与えることができる。

また、この発明は、1 補間周期当たりのパルス数の n 等分により生じる端数 m (m は n 未満の整数値) を n 回中の m 回の補間周期に分配して出力する数値制御装置のハンドル送り制御方法を提供することができる。
5

従って、1 補間周期当たりのパルス数の n 等分により端数 m が生じても、ハンドル送りに加減速特性を与えることができる。

また、この発明は、パルス数の分割数 n の値をオペレータが任意に可変設定できる数値制御装置のハンドル送り制御方法を提供することができる。

10 従って、パルス数の分割数 n の値をオペレータが工作機械に応じて任意に可変設定できる。

また、この発明は、パルス数の分割数 n の値はクランプパルス速度を許容最大加減速値で割った値から求めた整数値である数値制御装置のハンドル送り制御方法を提供することができる。

15 従って、パルス数の分割数 n の値を、クランプパルス速度を許容最大加減速値で割った値から求めた整数値にデフォルト値として設定することができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は、この発明による数値制御装置の一つの実施の形態を示すブロック線図であり、第 2 図は、この発明によるハンドル送り制御方法を実施する数値制御装置の要部（ハンドル送り系）の一実施の形態を示すブロック線図であり、第 3 図は、この発明による数値制御装置の移動量設定画面を示す表示画面図であり、第 4 図は、この発明による数値制御装置の移動量設定時の移動量計算処理手順を示すフローチャートであり、第 5 図は、この発明による数値制御装置の目標位置設定画面を示す図であり、第 6 図は、この発明による数値制御装置の移動範囲設定画面を示す図であり、第 7 図は、この発明によるハンドル送り制御方法を実施する数値制御装置の要部（ハンドル送り系）の他の実施の形態を示すブロック線

図であり、第8図は、この発明による数値制御装置の移動範囲設定時の移動量計算処理手順を示すフローチャートであり、第9図は、この発明による数値制御装置の移動不足量表示画面を示す図であり、第10図は、この発明による数値制御装置の加減速制御の分割数設定画面を示す図であり、第11図は、この発明による数値制御装置の加減速制御のイニシャライズ処理を示すフローチャートであり、
5 第12図は、この発明による数値制御装置の加減速制御処理を示すフローチャートであり、第13図は、加減速制御処理により行われる入力パルス速度と出力パルス速度との変換計算例を示す数値グラフであり、第14図は、加減速制御処理により行われる入力パルス速度と出力パルス速度との関係を示す棒グラフであり、
10 第15図は、加減速制御処理により行われる入力パルス速度と出力パルス速度との変換計算の他の例を示す数値グラフであり、第16図は、加減速制御処理により行われる入力パルス速度と出力パルス速度との関係を示す棒グラフであり、
15 第17図は、加減速制御処理により行われる入力パルス速度と出力パルス速度との変換計算の他の例を示す数値グラフであり、第18図は、加減速制御処理により行われる入力パルス速度と出力パルス速度との関係を示す棒グラフである。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

第1図は、この発明による数値制御装置（NC装置）を示している。数値制御装置100は、コンピュータ式のものであり、バス10、プロセッサ（CPU）
20 11、ROM12、RAM13、CMOSメモリ14、外部機器接続用のインターフェース15、数値制御工作機械用のインターフェース17、18、19、軸制御回路20、スピンドル制御回路21、PMC（プログラマブル・マシン・コントローラ）22およびI/Oユニット23を有している。

ROM12には加工プログラムの作成および編集のために必要とされる編集モードの処理や自動運転のための処理を実施するための各種のシステムプログラムが予め書き込まれており、プロセッサ11は、ROM12に格納されたシステム

プログラムをバス 10 を介して読み出し、このシステムプログラムに従って、数値制御装置 100 を全体的に制御する。

RAM 13 は一時的な計算データや表示データ等を格納するメモリである。CMOS メモリ 14 は、図示しないバッテリでバックアップされ、数値制御装置 100 の電源がオフにされても記憶状態が保持される不揮発性メモリとして構成されている。CMOS メモリ 14 は、外部機器接続用のインタフェース 15 を介して読み込まれた加工プログラム、工具オフセット量、パラメータやマン・マシン I/F ユニット 30 を介して入力される加工プログラム、工具オフセット量、パラメータ等を記憶する。

インタフェース 15 は、数値制御装置 100 に接続可能な外部機器のためのインターフェースであり、フロッピーカセットアダプタ等の外部機器 (FCA) 16 が接続される。外部機器 16 からは加工プログラム、工具オフセット量、パラメータ等が読み込まれ、また、数値制御装置 100 内で編集された加工プログラム、工具オフセット量、パラメータ等を外部機器 16 を介してフロッピーカセット等に記憶させることができる。

PMC 22 は、数値制御装置 100 に内蔵されたシーケンスコントローラであり、数値制御工作機械 110 の補助装置、たとえば、クーラント、主軸、工具自動交換装置 (ATC) などのアクチュエータを制御する。PMC 22 は、加工プログラムにて指令された M 機能、S 機能および T 機能に従ってこれらを補助装置側で必要な信号に変換し、I/O ユニット 23 から数値制御工作機械 110 の補助装置側に出力する。この出力信号により各種アクチュエータ等の補助装置が作動する。また、PMC 22 は、数値制御工作機械 110 に配備された操作盤の各種スイッチ等の信号を I/O ユニット 23 を介して受け取り、必要な処理をしてプロセッサ 11 に渡す。

数値制御工作機械 110 の各軸の現在位置、アラーム、パラメータ、画像データ等の画像データが、マン・マシン I/F ユニット 30 に送られ、ディスプレイ 31 に表示される。

マン・マシンI/Fユニット30は、数値制御工作機械110の操作盤50に設けられており、CRT、液晶ディスプレイ等のディスプレイ（表示装置）31、キーボード32、ソフトウェアキー33等を備えた手動データ入力装置であり、インターフェース17は、マン・マシンI/Fユニット30のキーボード32、

5 ソフトウェアキー33からのデータを受けてプロセッサ11に渡す。

キーボード32は、データ入力に使用される操作キーや、ファンクションキーなどを備えている。ソフトウェアキー33は、オペレータによる画面選択に合わせてキーの意味が変わり、その内容が画面上に表示される。

インターフェース18は、数値制御工作機械110の手動パルス発生器34に接続され、手動パルス発生器34からのパルス信号を受ける。手動パルス発生器34は、数値制御工作機械110の操作盤50に実装され、数値制御工作機械110の各軸を精密に位置決めするために使用されるものであり、手動ハンドル35の回転量に応じてパルス信号を発生し、このパルス信号に応じて各軸の移動を行う。

10 15 数値制御工作機械110の操作盤50には倍率選択スイッチ（手動ハンドル送り量設定スイッチ）36が設けられている。倍率選択スイッチ36は、手動パルス発生器34によるハンドル送りの倍率を選択設定するものであり、インターフェース19に接続されている。インターフェース19は、倍率選択スイッチ36よりの倍率設定信号をプロセッサ11に渡す。

20 25 数値制御工作機械110が有している各制御軸のサーボモータ37は、位置・速度検出器（図示せず）を内蔵しており、サーボモータ内蔵の位置・速度検出器からの位置、速度フィードバック信号はサーボアンプ38を介して軸制御回路20にフィードバックされる。

軸制御回路20は、プロセッサ11からの各制御軸の移動指令とフィードバック信号に基いて、位置、速度の制御を行い、数値制御工作機械110の各軸のサーボアンプ38に駆動信号を出力する。サーボアンプ38は、この指令を受けて、数値制御工作機械110の各軸のサーボモータ37を駆動する。

数値制御工作機械 110 が有しているスピンドルモータ 41 にはポジションコーダ (図示せず) が結合されており、このポジションコーダが主軸 (図示せず) の回転に同期して帰還パルスを出力する。この帰還パルスはスピンドル制御回路 21 に帰還され、スピンドル制御回路 21 は、プロセッサ 11 から送られた主軸回転速度指令と帰還パルスにより速度の制御を行い、スピンドルアンプ 40 にスピンドル速度信号を出力する。スピンドルアンプ 40 は、このスピンドル速度信号を受けてスピンドルモータ 41 を指令された回転速度で回転させ、主軸に装着された工具あるいはワーク (図示せず) を回転駆動する。

5

第 2 図は、この発明によるハンドル送り制御方法を実施する数値制御装置の要部 (ハンドル送り系) を示している。ハンドル送り系は、手動パルス発生器 34 、倍率選択スイッチ 36 、移動量計算手段 60 、移動量設定テーブル 61 、残距離カウンタ 62 、移動不足量格納テーブル 63 、加減速制御手段 64 、分割数設定テーブル 65 、軸制御回路 26 、サーボアンプ 38 、サーボモータ 39 から構成される。

10

移動量計算手段 60 、加減速制御手段 64 はプロセッサ 11 がシステムプログラムを実行することにより具現される。

移動量設定テーブル 61 、移動不足量格納テーブル 63 、残距離カウンタ 62 はそれぞれ RAM 13 に割り付けられ、分割数設定テーブル 65 は CMOS 14 に割り付けられる。

15

移動量計算手段 60 は倍率選択スイッチ 36 により設定される倍率と手動パルス発生器 34 が単位時間当たりに発生するパルス数、すなわち、補間周期 (ITP) 每のパルス数より倍増パルス速度を計算する。倍率選択スイッチ 36 を 100 倍に設定し、手動パルス発生器 34 の手動ハンドル 35 を回転させて単位時間当たり (補間周期 = ITP) に 100 パルス発生させたとすると、倍増パルス速度は、移動量計算手段 60 において、 $10000 (100 \times 100)$ パルス速度、すなわち、10000 パルス / ITP と計算される。

20

つぎに、移動量計算手段 60 は早送りパルス速度を計算する。早送りパルス速

25

度は、早送り速度を補間周期当たりのパルス速度に変換して算出した値であるから、たとえば、機械毎の規定値である早送り速度を 1 0 0 0 0 mm/m i n、補間周期 (I T P) を 8 m s e c、補間単位を 0. 0 0 1 mm とすると、早送りパルス速度は、 $(1 0 0 0 0 \times 8 \times 10^{-3}) / (6 0 \times 0. 0 0 1) = 1 3 3 3$ パルス / I T P と計算され、これをクランプパルス速度とする。

移動量計算手段 6 0 は、補間周期毎に、クランプパルス速度と倍増パルス速度とを比較し、倍増パルス速度が、クランプパルス速度に等しいか、それ以下であれば、倍増パルス速度を加減速制御手段 6 4 に出力し、これに対し倍増パルス速度がクランプパルス速度を超えていれば、クランプパルス速度を加減速制御手段 10 6 4 に出力する。

加減速制御手段 6 4 は、移動量計算手段 6 0 よりのパルス速度（倍増パルス速度あるいはクランプパルス速度に適当な加減速特性を与えて軸移動指令を生成し、これを軸制御回路 2 6 へ出力する。

移動量設定テーブル 6 1 はキー入力による移動量を記憶する。この移動量の設定は、第 3 図に示されているようなディスプレイ 3 1 の移動量設定画面において、設定手段であるキーボード 3 2 より、移動量設定テーブル 6 1 の内容を示す領域に、ハンドル送りで移動させたい相対移動量（現在の位置からどれだけ移動した位置まで移動可能とするか）を入力することにより行われる。移動量設定領域に移動量を設定すると、この値が移動量設定テーブル 6 1 に設定される。

20 移動量設定画面で画面表示されているソフトウェアキー 3 3 の「移動量設定」キーを押すと、移動量設定テーブル 6 1 の設定された移動量と同じ値が残距離カウンタ 6 2 に初期設定され、残距離カウンタ 6 2 の値が表示画面の残距離カウンタ領域に表示される。

25 残距離カウンタ 6 2 は、補間周期毎に、軸制御回路 2 0 へ出力する軸移動指令による移動量分を現在値より減算し、残距離をカウントする。

移動量計算手段 6 0 は、残距離カウンタ 6 2 の値が“0”になると、手動パルス発生器 3 4 よりパルス信号を無効、すなわち、強制的に“0”にする。

これにより、残距離カウンタ 6 2 の値が“0”になれば、換言すれば、移動量設定テーブル 6 1 に設定された移動量だけ制御軸が移動すれば、これ以上に手動パルス発生器 3 4 が操作されても、軸移動は行われず、軸移動のクランプが行われ、設定された移動量を超えて制御軸が移動することが禁止される。

- 5 このようにして、軸移動がクランプされた場合には、クランプ中であることをオペレータに知らせるべく、第3図に示されているように、ディスプレイ 3 1 にクランプ中であることを示すメッセージが表示される。

なお、再度、移動量設定テーブル 6 1 に設定されている移動量だけ移動させたい場合には、ソフトウェアキー 3 3 による「移動量設定」キーを押せばよい。また、別の移動量を設定したい場合には、移動量設定領域に新たな移動量を設定してソフトウェアキー 3 3 による「移動量設定」キーを押せばよい。

つぎに、第4図を参照して移動量計算手段 6 0 の処理手順を説明する。第4図に示されている移動量計算手段 6 0 の処理ルーチンは補間周期毎に繰り返し実行される。

- 15 まず、手動パルス発生器 3 4 が出力するパルス数を読み取り、パルス速度（パルス数／ITP）を取得する（ステップ S 1）。なお、手動パルス発生器 3 4 の手動ハンドル 3 5 を+方向（時計廻り方向）に回せば+の値が出力され、-方向（反時計廻り方向）に回せば-の値が出力される。

つぎに、倍率選択スイッチ 3 6 の設定倍率×パルス速度より倍増パルス速度を算出する（ステップ S 2）。たとえば、手動パルス発生器 3 4 が出力するパルス数として 100 パルスを読み取ったとし、倍率選択スイッチ 3 6 の設定倍率を 100 とした場合には、倍増パルス速度は 10000 パルス/ITP となる。

つぎに、倍増パルス速度の絶対値が予め計算されている早送りパルス速度（クランプパルス速度）の絶対値より大きいか否かの判別を行う（ステップ S 3）。
25 |倍増パルス速度| > |早送りパルス速度| でない場合には（ステップ S 3 否定）、実効パルス速度を示す変数 P に倍増パルス速度を設定する（ステップ S 4）。これに対し、|倍増パルス速度| > |早送りパルス速度| である場合には（ス

ステップS 3 肯定)、実効パルス速度を示す変数Pに早送りパルス速度を設定する(ステップS 5)。この場合には、本来、倍増パルス速度を出力すべきところを、予め計算されたクランプパルス速度でクランプしてしまったため、実際に手動パルス発生器3 4 の手動ハンドル3 5 を回すことによって指定された移動量が不足することになる。

このため、|倍増パルス速度|-|クランプパルス速度|の減算を行い、この減算により得られるパルス速度(パルス数)を移動不足量格納テーブル6 3 に加算して記憶する(ステップS 6)。

つぎに、変数APに残距離カウンタ6 2 の値から変数Pが示すパルス数を減算した値を設定する(ステップS 7)。変数Pが示すパルス数は軸制御回路2 0 へ出力する軸移動指令による補間周期毎の移動量に相当する。

つぎに、設定移動量が正の値であるかをチェックする(ステップS 8)。正の値でない場合には(ステップS 8 否定)、設定移動量が負の値であるかをチェックする(ステップS 9)。設定移動量が負の値でもない場合には(ステップS 9 否定)、変数Pを“0”とし(ステップS 10)、ステップS 16 へジャンプする。

設定移動量が正の値である場合には(ステップS 8 肯定)、変数APの値が正の値であるか否かを判別する(ステップS 11)。変数APの値が正の値であれば(ステップS 11 肯定)、残距離カウンタ6 2 に変数APの値を設定し(ステップS 13)、変数Pの値に対して加減速制御処理を行い(ステップS 17)、加減速制御処理後の変数Pによる軸移動指令を軸制御回路2 6 に出力する(ステップS 18)。

また、設定移動量が負の値である場合には(ステップS 9 肯定)、変数APの値が負の値であるか否かを判別する(ステップS 12)。変数APの値が負の値であれば(ステップS 12 肯定)、残距離カウンタ6 2 に変数APの値を設定して残距離カウンタ6 2 を更新し(ステップS 13)、変数Pの値に対して加減速制御処理を行い(ステップS 17)、加減速制御処理後の変数Pによる軸移動指

令を軸制御回路 2 6 に出力する（ステップ S 1 8）。

これに対し、設定移動量が正の値で、変数 A P の値が正の値でない場合（ステップ S 1 1 否定）、あるいは設定移動量が負の値で、変数 A P の値が負の値でない場合（ステップ S 1 2 否定）は、残距離移動のために、変数 P に残距離カウンタ 6 2 の値を設定し（ステップ S 1 4）、この後に残距離カウンタ 6 2 に“0”を設定し（ステップ S 1 5）、クランプ中であることを示すメッセージを画面表示する（ステップ S 1 6）。

これにより、軸移動量が設定移動量に到達すれば、これ以上に手動パルス発生器 3 4 が操作されても、変数 P が“0”に設定され、軸移動は行われず、軸移動のクランプが行われ、設定された移動量を超えて制御軸が移動することが禁止される。

上述の実施の形態では、移動量設定テーブル 6 1 に相対移動量（現在の位置からどれだけ移動した位置まで移動可能とするか）を設定させていたが、第 5 図に示されているように、「移動量」に代えて「目標値」を絶対位置（座標値）設定させてもよい。

この場合には、目標値設定領域に目標位置を設定すると、この値が移動量設定テーブル 6 1 に設定される。ソフトウェアキー 3 3 の「移動量設定」キーを押すと、移動量設定テーブル 6 1 の値から制御軸の現在位置の値を減算した値を残距離カウンタ 6 2 に設定し、この残距離カウンタ 6 2 の値を残距離カウンタ領域に表示すればよい。

また、第 6 図に示されているように、ある一つの制御軸において、+ 方向と- 方向のクランプ値をそれぞれ設定し、ハンドル送りによる移動可能範囲を設定することもできる。この場合には、設定範囲内でのみハンドル送りによる軸移動が行われることになり、手動パルス発生器 3 4 によるハンドル送りの際に、特定の範囲内でのみ軸移動を行わせたい場合に活用することができる。

この場合には、第 7 図に示されているように、残距離カウンタ 6 2 に代えて現在位置カウンタ 6 6 が使用される。なお、第 7 図において、第 2 図に対応する部

分は、第2図に付した符号と同一の符号を付けて、その説明を省略する。

つぎに、第8図を参照して移動量計算手段60の処理手順を説明する。第4図に示されている移動量計算手段61の処理ルーチンは補間周期毎に繰り返し実行される。

- 5 まず、手動パルス発生器34が出力するパルス数を読み取り、パルス速度（パルス数／ITP）を取得する（ステップS21）。

つぎに、倍率選択スイッチ36の設定倍率×パルス速度より倍増パルス速度を算出する（ステップS22）。

- 10 つぎに、倍増パルス速度の絶対値が予め計算されている早送りパルス速度（クランプパルス速度）の絶対値より大きいか否かの判別を行う（ステップS23）。
|倍増パルス速度| > |早送りパルス速度|でない場合には（ステップS23否定）、実効パルス速度を示す変数Pに倍増パルス速度を設定する（ステップS24）。

- 15 これに対し、|倍増パルス速度| > |早送りパルス速度|である場合には（ステップS23肯定）、実効パルス速度を示す変数Pに早送りパルス速度を設定し（ステップS25）、|倍増パルス速度| - |クランプパルス速度|の減算を行い、この減算により得られるパルス速度（パルス数）を移動不足量格納テーブル63に加算して記憶させる（ステップS26）。

- 20 つぎに、変数APに、現在位置カウンタ66の値に変数Pが示すパルス数を加算した値を設定する（ステップS27）。変数Pが示すパルス数は軸制御回路20へ出力する軸移動指令による補間周期毎の移動量に相当する。

- 25 つぎに、変数APの値が-方向のクランプ値以上であるか否かを判別する（ステップS28）。変数APの値が-方向のクランプ値以上であれば（ステップS28肯定）、つぎに、変数APの値が+方向のクランプ値以下であるか否かを判別する（ステップS29）。

変数APの値が+方向のクランプ値以下であれば（ステップS29否定）、現在位置カウンタ66に変数APを設定して現在位置カウンタ66を更新する（ス

ステップS 3 0)。この後に、変数Pの値に対して加減速制御処理を行い(ステップS 3 7)、加減速制御処理後の変数Pによる軸移動指令を軸制御回路2 6に出力する(ステップS 3 8)。

これに対し、変数APの値がー方向のクランプ値以上でない場合(ステップS 5 2 8否定)には、残距離移動のために、変数Pにー方向のクランプ値から現在位置カウンタ6 6の値を減算した値を設定する(ステップS 3 1)。そして、現在位置カウンタ6 6の値をー方向のクランプ値に設定し(ステップS 3 2)、クランプ中であることを示すメッセージを画面表示する(ステップS 3 6)。

また、変数APの値が+方向のクランプ値以下でない場合(ステップS 2 9否定)には、残距離移動のために、変数Pに+方向のクランプ値から現在位置カウンタ6 6の値を減算した値を設定する(ステップS 3 4)。そして、現在位置カウンタ6 6の値を+方向のクランプ値に設定し(ステップS 3 5)、クランプ中であることを示すメッセージを画面表示する(ステップS 3 6)。

これにより、軸移動量がー方向のクランプ値あるいは+方向のクランプ値に到達すれば、これ以上に手動パルス発生器3 4が操作されても、変数Pが“0”に設定され、軸移動は行われず、軸移動のクランプが行われ、設定された移動範囲(領域)を超えて制御軸が移動することが禁止される。

上述のいずれの実施の形態においても、手動パルス発生器3 4の手動ハンドル3 5を速く回し過ぎたために、|倍増パルス速度| > |早送りパルス速度|になり、実効パルス速度が早送り速度にクランプされた場合には、第9図に示されているように、クランプパルス速度で速度クランプされたことを画面表示することができる。

送り速度がクランプされたことで発生する、実際に手動パルス発生器3 4の手動ハンドル3 5を回すことによって指定された移動量と実移動量との差の総量は移動不足量として移動不足量格納テーブル6 3に格納されており、この移動不足量格納テーブル6 3の内容を、第9図に示されているように、移動不足量として画面表示することができる。

この移動不足量が必要なれば、ソフトウェアキー 3 3 の「移動不足量クリア」キーを押せばよい。このキーを押すことにより、移動不足量格納テーブル 6 3 に累積された移動量の不足分の記録が消去される。これに対し、移動不足量だけ改めて移動させたい場合には、ソフトウェアキー 3 3 の「移動量に加算」キーを押せばよい。このキーを押すことにより、移動不足量格納テーブル 6 3 に格納されている移動不足量だけ手動パルス発生器 3 4 によるハンドル送りが許容されるようになる。

つぎに、加減速制御手段 6 4 について説明する。加減速制御手段 6 4 は、手動パルス発生器 3 4 が出力するパルス信号の 1 補間周期当たりのパルス数を補間周期毎に n (n は 2 以上の整数值) 等分し、等分したパルス数をパルス信号入力時の補間周期およびこれより連続する $(n - 1)$ 回の補間周期に分配して出力し、ハンドル送りに加減速特性を与えるものであり、1 補間周期当たりのパルス数の n 等分により端数 m (m は n 未満の整数值) が生じた場合には、 n 回中の m 回の補間周期に分配して出力する。

たとえば、分割数 n として “5” が指定され、入力された 1 補間周期当たりのパルス数が “98” であったとすると、“98” を 5 分割して軸制御回路 2 6 に出力する。この場合、「 $98 \div 5 = 19$ 余り 3」となるので、「“19+1”、“19+1”、“19”、“19”」のように、分割すればよい。すなわち、1 回で “98” のパルス速度を出力する代わりに、「“20”、“20”、“20”、“19”、“19”」の 5 回に分けたパルス速度による軸移動指令を軸制御回路 2 6 に出力する。

第 10 図は、ディスプレイ 3 1 の分割数設定画面を示している。この画面で、分割数設定テーブ 6 5 の内容を示す分割数設定領域に手動パルス発生器 3 4 の 1 補間周期当たりのパルスを何分割して出力するかを指定する分割数（2 以上の整数値）を設定することができる。分割数設定領域に分割数を設定し、ソフトウェアキー 3 3 の「分割数設定」キーを押すと、分割数設定領域の値が分割数設定テーブル 6 5 に設定される。このように分割数 n の値はオペレータが任意に設定可

能である。また、この分割数 n はクランプパルス速度を許容最大加減速値で割った値から求めた整数值をデフォルト値とすることができる。

つぎに、第11図、第12図を参照して加減速制御手段64による加減速制処理の手順を説明する。

5 第11図は、CNCの電源投入時に実行されるイニシャライズ処理ルーチンを示しており、最大分割数分のリングバッファ $A_1 \sim A_n$ の値を“0”にクリアし（ステップS41）、つぎに、リングバッファ $A_1 \sim A_n$ の出力ポインタである変数 k の値を“1”にイニシャライズする（ステップS42）。変数 k は $1 \sim n$ の整数值を取る。

10 なお、ここでは、移動量計算手段60より加減速制御手段64に入力されるパルス速度を入力パルス速度 P_i 、加減速調整後のパルス速度を出力パルス速度 P_o と表現する。また、 n は分割数設定テーブル37に指定されている分割数（整数値）、 m （整数値）は入力パルス速度 P_i を分割数 n で割った際に生じる余りである。変数 i はリングバッファ $A_1 \sim A_n$ の入力ポインタであり、 $1 \sim n$ の整数値を取る。

15 第12図は、加減速制御処理ルーチンを示している。まず、入力パルス速度（1補間周期の入力パルス数） P_i を予め設定されている分割数 n で割り、その値を変数 d に代入する。また、その際に生じる余りを変数 m に代入する（ステップS51）。ここで d 、 m は整数値を取り、常に $P_i = d \times n + m$ の関係を満足するものとする。

つぎに、変数 i に変数 k の値を代入する（ステップS52）。

つぎに、リングバッファ A_i に変数 d の値を加算する（ステップS53）。

つぎに、変数 m の値が“0”であるか否か、すなわち余りがあるか否かを判別する（ステップS54）。変数 $m = 0$ であれば、ステップS57へジャンプする。余りがある場合には、リンクバッファ A_i に“1”を加算し（ステップS55）、変数 m の値を“1”だけ減算する（ステップS56）。

ステップS54～ステップS56の処理は余り分 m を n 回のうちのはじめの m

回分に分割して出力させるための処理である。

余り分 m の分散処理が完了すれば、変数 i の値を “1” だけ増加し（ステップ S 57）、変数 i の値が変数 k の値と等しいか判別する（ステップ S 58）。変数 $i =$ 変数 k は加算が終了したことを意味し、この場合にはステップ S 62 へジャンプし、そうでなければ、ステップ S 59 へ進む。

つぎに、変数 i の値が分割数 n の値より大きいか否かを判別する（ステップ S 59）。変数 i の値が分割数 n より小さい場合には、ステップ S 53 に戻り、 $i > n$ であれば、変数 i の値を “1” に戻し（ステップ S 60）、変数 i の値が変数 k の値と等しいか否かを判別する（ステップ S 61）。この場合も、変数 $i =$ 変数 k は加算が終了したことを意味し、変数 $i =$ 変数 k であれば、ステップ S 62 へ進み、そうでなければ、ステップ S 53 に戻る。

ステップ S 62 では、変数 P_0 にリングバッファ A_k の値を設定する。これが出力パルス速度となる。つぎに、リングバッファ A_k の値を “0” にクリアし（ステップ S 63）、変数 k の値を 1 だけ増加させる（ステップ S 64）。

つぎに、変数 k の値が分割数 n の値より大きいか否かを判別する（ステップ S 65）。 $k > n$ でない場合には直ぐに終了し、大きければ、変数 k の値を “1” に戻して終了する。

第 13 図は、上述のような加減速制御処理により行われる入力パルス速度と出力パルス速度との変換計算例を示しており、第 14 図はそれを棒グラフで示したものである。上述のように、入力パルス速度を加減速処理することで、出力パルス速度は入力パルス速度の急激な増減に対して滑らかに増加、減少する。これにより、ハンドル送りが滑らかな送り速度の増減パターンで行われ、機械にショックを与えることなくハンドル操作が可能となる。

第 15 図、第 16 図は、手動パルス発生器 34 の手動ハンドル 35 によるハンドル送りの送り速度が人為的操縦のために、ばらついた場合の入力パルス速度と出力パルス速度との加減速制御処理による変換計算例と、それを棒グラフ化したものを見ている。

上述のように、入力パルス速度がばらついていても（波打ちがあっても）、加減速制御処理により出力パルス速度は平滑化され、滑らかな送り速度を得ることができる。

第17図、第18図は、第13図、第14図に示したものと全く同一のパルス速度の入力パターンを、分割数3で加減速制御処理した場合の変換計算例と、それを棒グラフ化したものを示している。分割数nは工作機械の特性や加工に応じて最適な値を設定して加減速制御を行うことが可能である。

産業上の利用の可能性

10 各種の数値制御工作機械のハンドル送りに利用することができる。

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. 手動ハンドルの回転量に応じてパルス信号を発生する手動パルス発生器のパルス信号に応じて制御軸を制御し、ハンドル送りを行うことができる数値制御装置のハンドル送り制御方法において、
5

前記制御軸の移動量、目標位置、移動範囲の少なくとも一つを設定記憶し、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置を監視し、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達すれば、それ以上の前記手動パルス発生器のパルス信号を無効にし、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲を超えないようにすることを特徴とする数値制御装置のハンドル送り制御方法。
10

2. ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達した状態下でハンドル送りが行われた場合には、表示装置上にクランプ中であることを示す表示を行うことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の数値制御装置のハンドル送り制御方法。
15

3. 前記手動パルス発生器が出力するパルス信号の単位時間当たりのパルス数であるパルス速度が予め規定された早送りパルスを超えれば、軸制御の実効パルス速度を早送りパルスにクランプし、速度クランプしたことにより生じる移動不足分の総量を記憶し、記憶した移動不足分の総量分だけ後から移動可能としたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の数値制御装置のハンドル送り制御方法。
20

25
4. 手動ハンドルの回転量に応じてパルス信号を発生する手動パルス発生器のパルス信号に応じて制御軸を制御し、ハンドル送りを行うことができる数値制御裝

置において、

前記制御軸の移動量、目標位置、移動範囲の少なくとも一つを設定記憶する記憶手段と、

ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置を監視し、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達すれば、それ以上の前記手動パルス発生器のパルス信号を無効にし、ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が前記記憶手段に設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲を超えないようにする移動量計算手段と、

10 を有していることを特徴とする数値制御装置。

5. ハンドル送り時の前記制御軸の移動量あるいは位置が前記記憶手段に設定記憶された移動量、目標位置あるいは移動範囲の限界位置に達した状態下でハンドル送りが行われた場合には、表示装置上にクランプ中であることを示す表示を行うことを特徴とする請求の範囲第4項に記載の数値制御装置。

6. 前記移動量計算手段は、前記手動パルス発生器が出力するパルス信号の単位時間当たりのパルス数であるパルス速度が予め規定された早送りパルスを超れば、軸制御の実効パルス速度を早送りパルスにクランプし、速度クランプしたことにより生じる移動不足分の総量を記憶手段に書き込み、前記記憶手段に記憶されている移動不足分の総量分だけ後から移動可能としたことを特徴とする請求の範囲第4項に記載の数値制御装置。

7. 手動ハンドルの回転量に応じてパルス信号を発生する手動パルス発生器のパルス信号に応じて制御軸を制御し、ハンドル送りを行うことができる数値制御装置のハンドル送り制御方法において、

前記手動パルス発生器が出力するパルス信号の1補間周期当たりのパルス数を

補間周期毎に n (n は 2 以上の整数値) 等分し、等分したパルス数をパルス信号入力時の補間周期およびこれより連続する ($n - 1$) 回の補間周期に分配して出力し、ハンドル送りに加減速特性を与えることを特徴とする数値制御装置のハンドル送り制御方法。

5

8. 1 補間周期当たりのパルス数の n 等分により生じる端数 m (m は n 未満の整数値) を n 回中の m 回の補間周期に分配して出力することを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の数値制御装置のハンドル送り制御方法。

10

9. パルス数の分割数 n の値をオペレータが任意に可変設定できることを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の数値制御装置のハンドル送り制御方法。

15

10. パルス数の分割数 n の値はクランプパルス速度を許容最大加減速値で割った値から求めた整数値であることを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の数値制御装置のハンドル送り制御方法。

20

11. 手動ハンドルの回転量に応じてパルス信号を発生する手動パルス発生器のパルス信号に応じて制御軸を制御し、ハンドル送りを行うことができる数値制御装置において、

25

前記手動パルス発生器が出力するパルス信号の 1 補間周期当たりのパルス数を補間周期毎に n (n は 2 以上の整数値) 等分し、等分したパルス数をパルス信号入力時の補間周期およびこれより連続する ($n - 1$) 回の補間周期に分配して出力し、ハンドル送りに加減速特性を与える加減速制御手段を有していることを特徴とする数値制御装置。

25

12. 前記加減速制御手段は 1 補間周期当たりのパルス数の n 等分により生じる端数 m (m は n 未満の整数値) を n 回中の m 回の補間周期に分配して出力するこ

とを特徴とする請求の範囲第 11 項に記載の数値制御装置。

13. パルス数の分割数 n の値を任意に可変設定できることを特徴とする請求の範囲第 11 項に記載の数値制御装置。

5

14. パルス数の分割数 n の値はクランプパルス速度を許容最大加減速値で割った値から求めた整数値であることを特徴とする請求の範囲第 11 項に記載の数値制御装置。

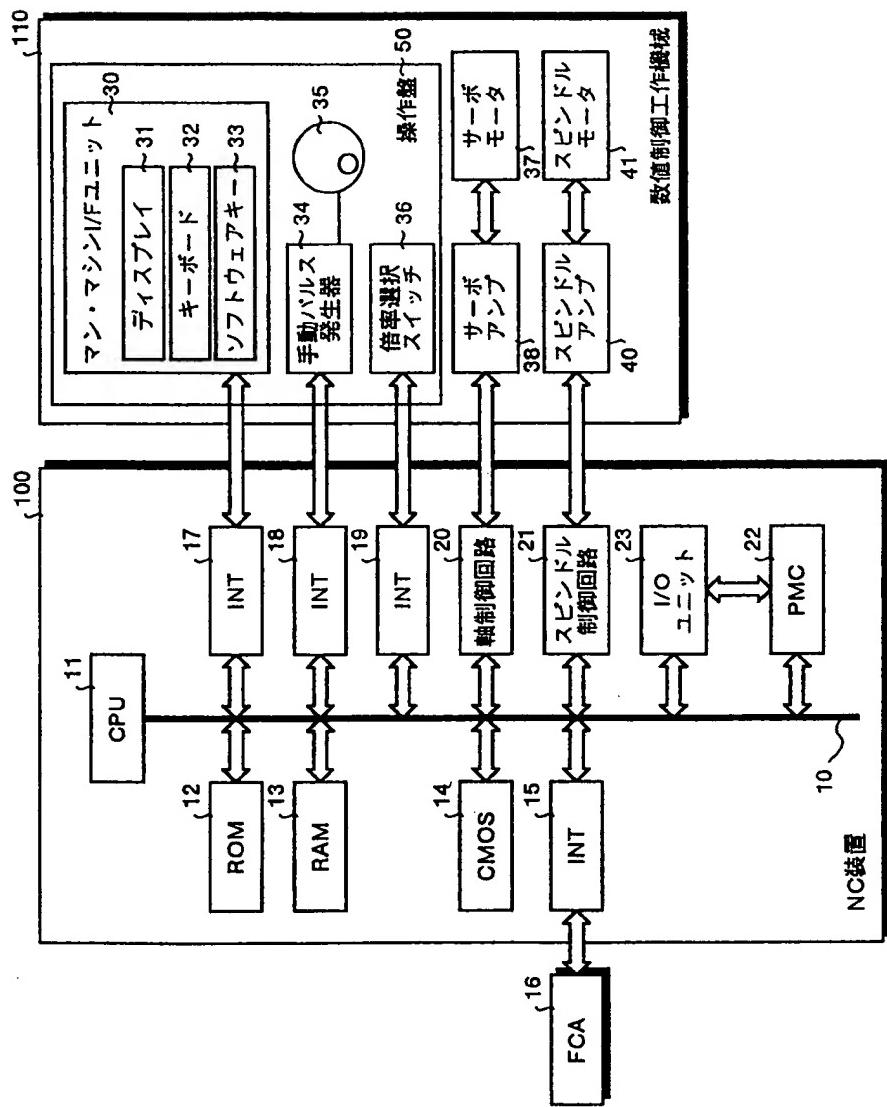
10

15

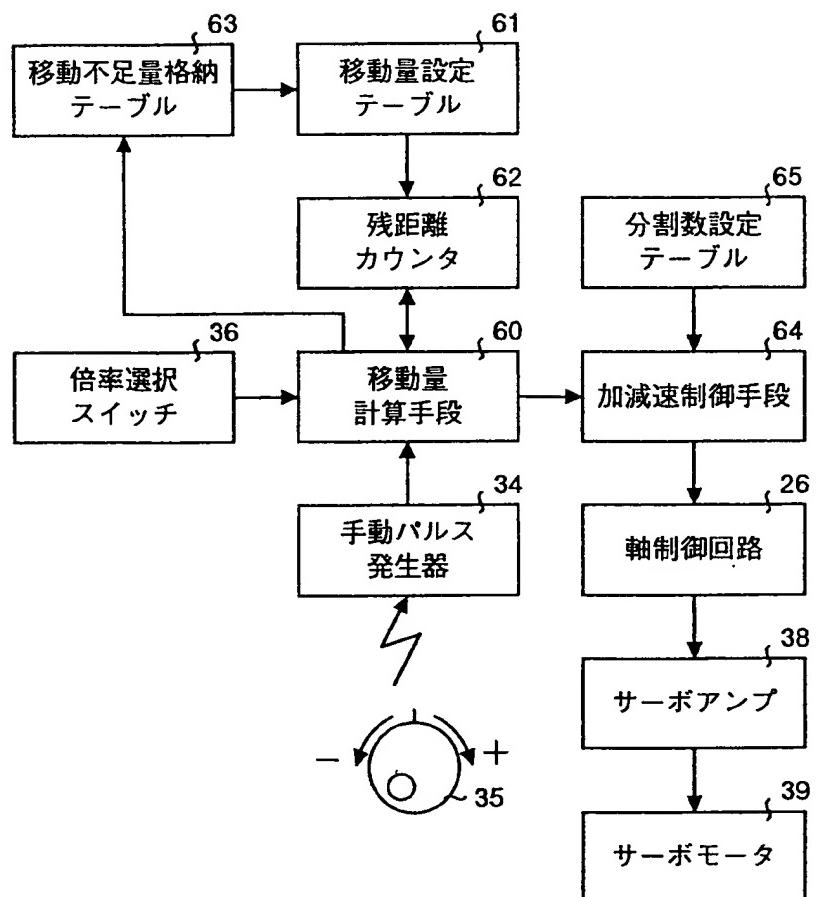
20

25

第1図



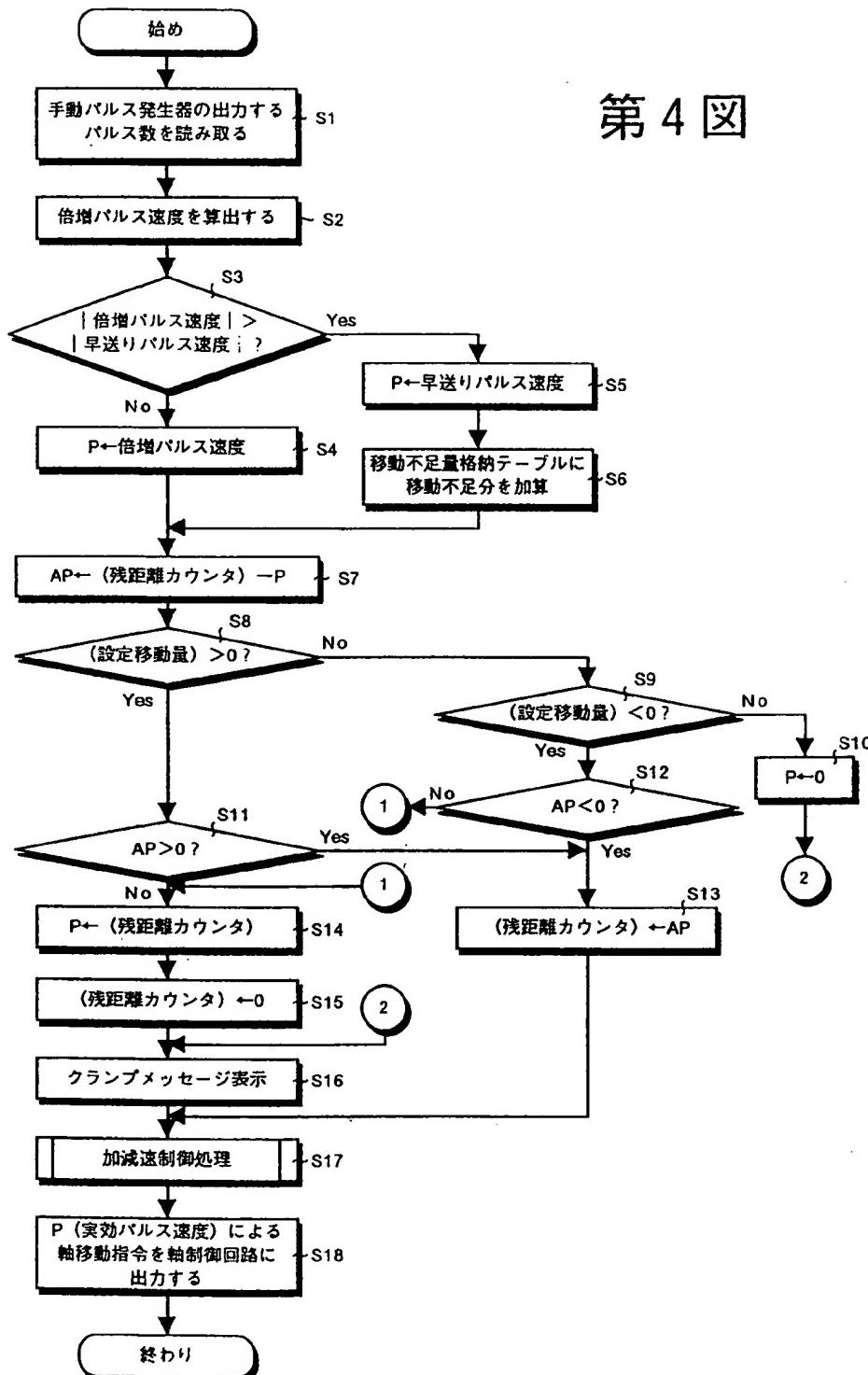
第2図



3/15

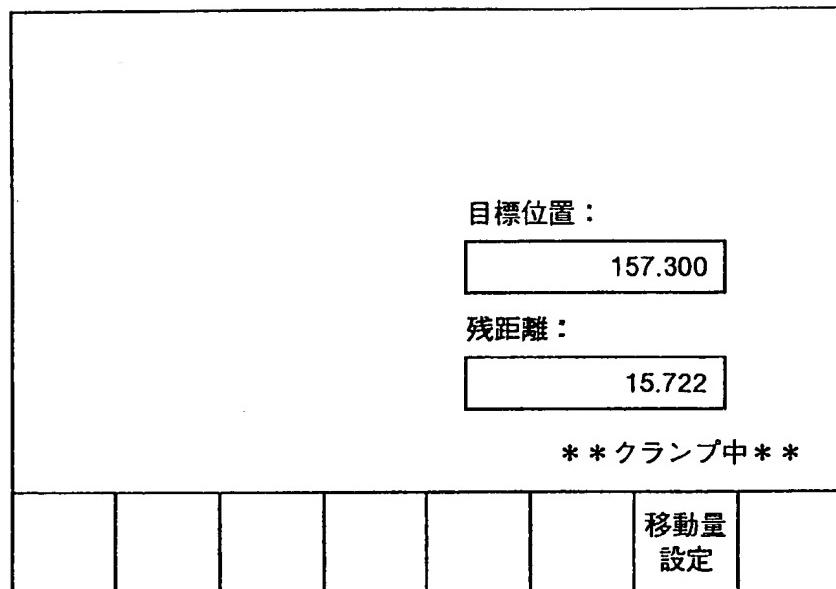
第3図

移動量：						
100.00						
残距離：						
28.723						
* * クランプ中 * *						
						移動量 設定



5/15

第5図

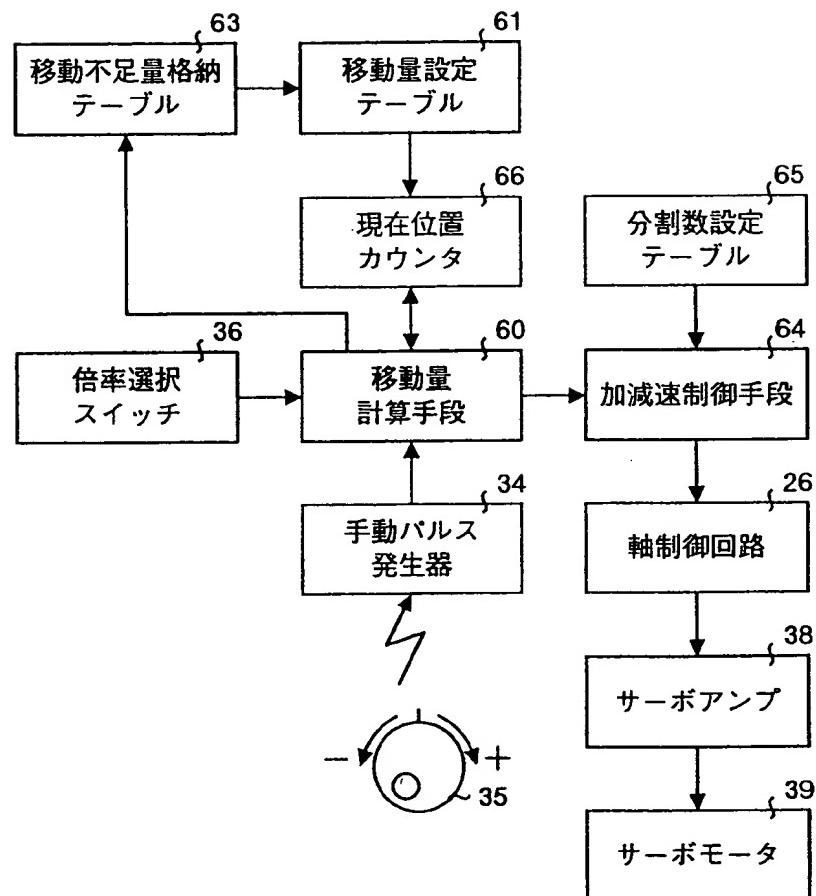


6/15

第6図

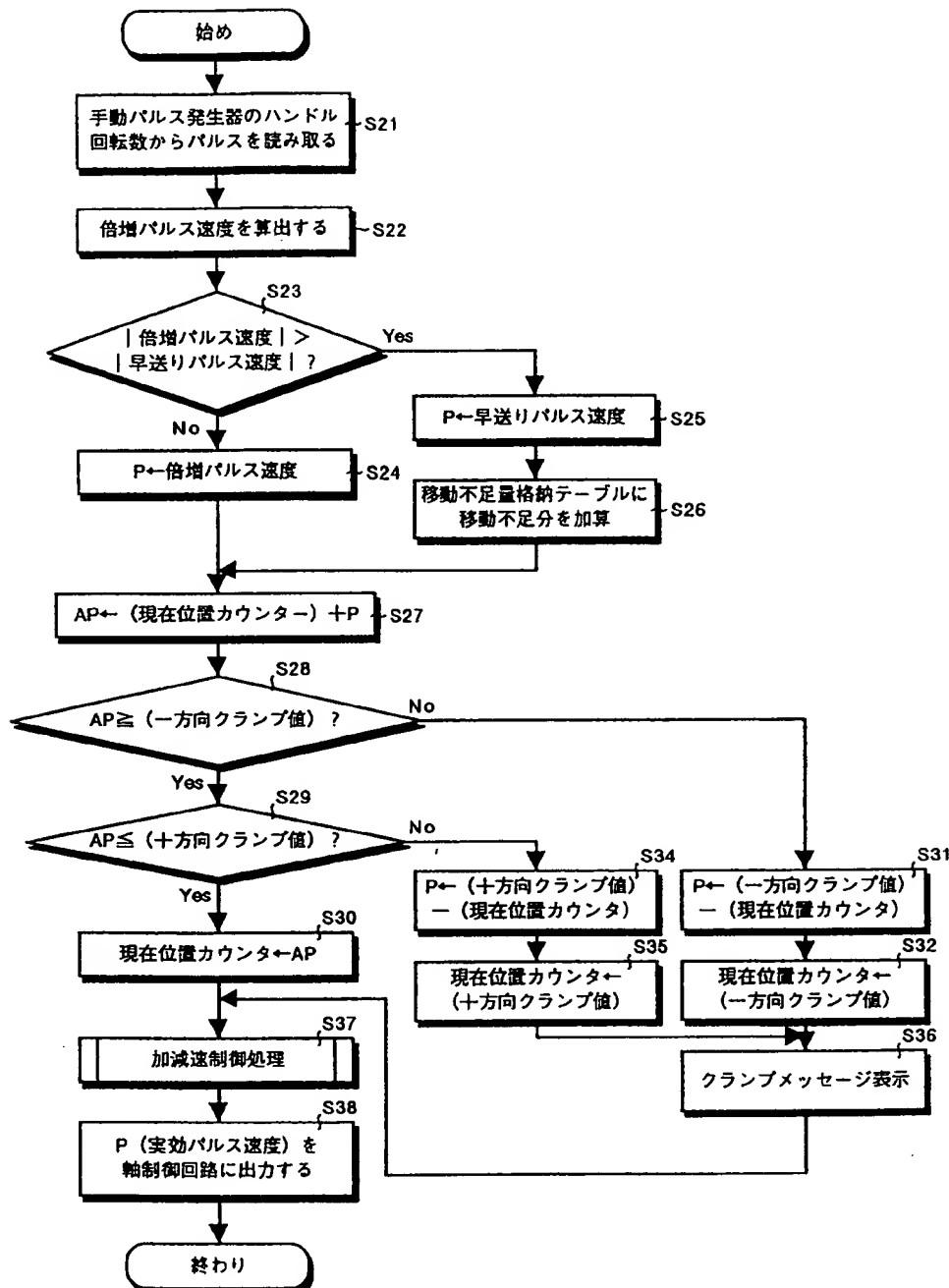
現在位置：							
				45.323			
一方向クランプ値				十方向クランプ値			
-25.733				128.344			
* * クランプ中 * *							
						移動量 設定	

第7図



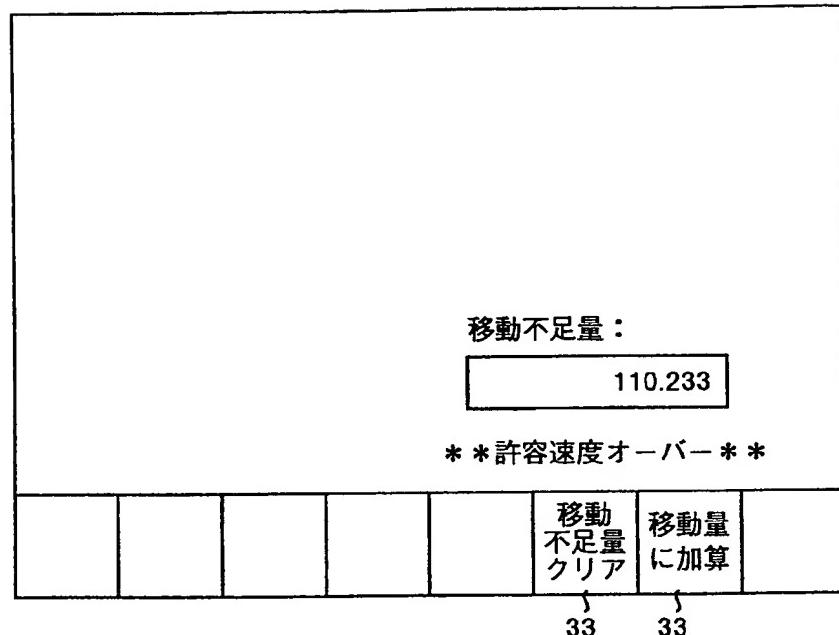
8/15

第8図



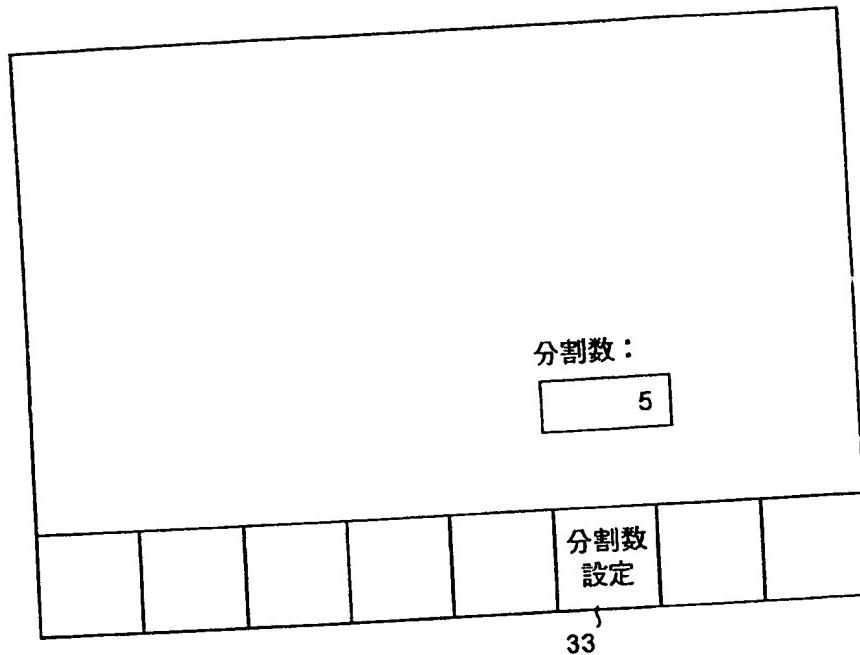
9/15

第9図



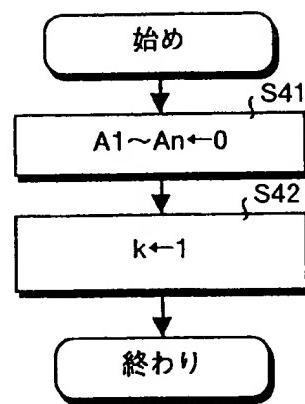
10/15

第10図



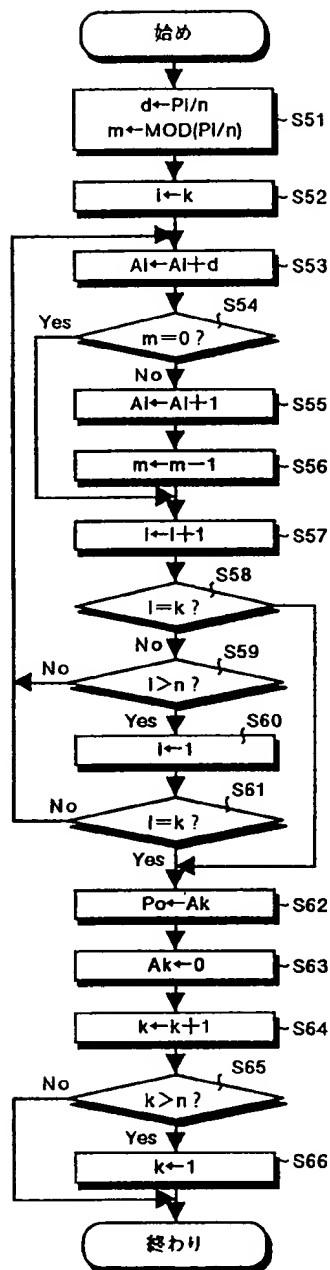
11/15

第11図



12/15

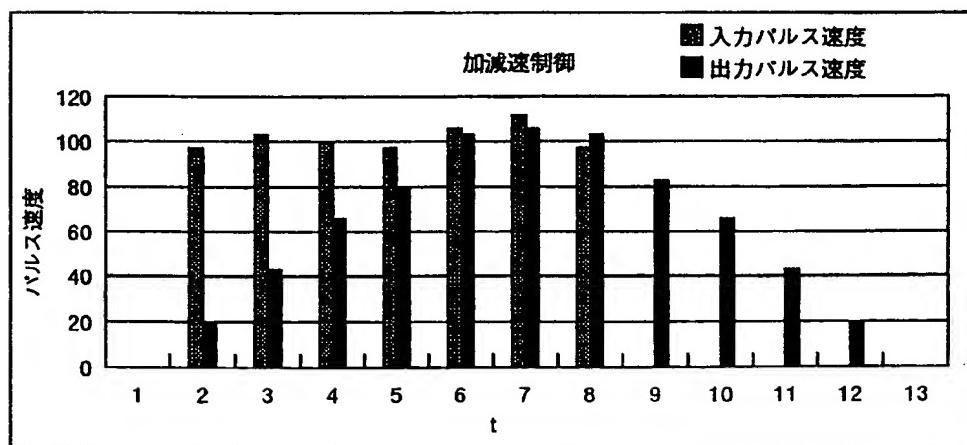
第12図



第13図

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	合計出力値		
														入力パルス速度	0	98
	20	20	20	19	19											98
	21	21	21	21	21											105
	21	20	20	20	20											101
	20	20	19	19	19	19										97
	22	22	21	21	21	21										107
	22	22	22	22	22	22										110
	20	20	20	20	20	19										99
出力パルス速度	0	20	41	62	80	102	104	102	82	63	42	19	0		717	

第14図

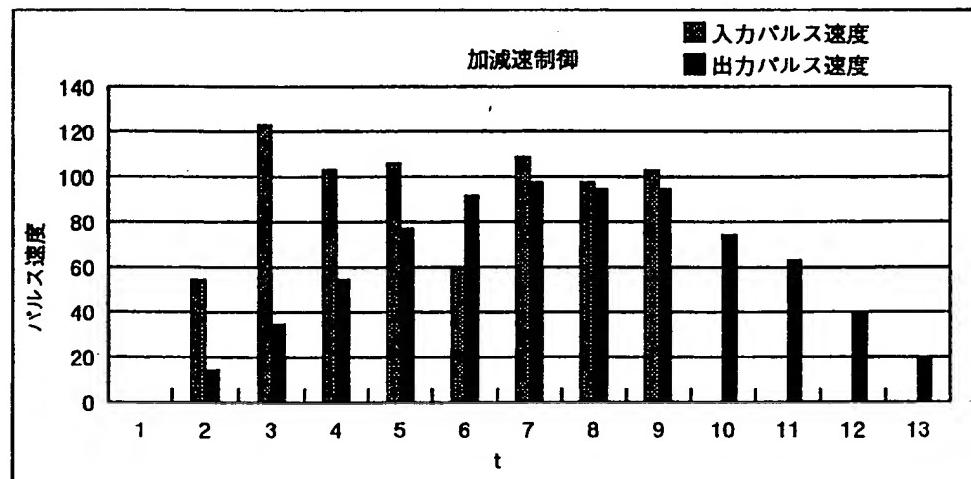


14/15

第15図

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	合計出力値	
														0	756
	12	12	11	11	11										57
	25	24	24	24	24										121
	21	21	21	20	20										103
	21	21	21	21	21										105
	13	12	12	12	12										61
	22	22	21	21	21										107
	20	20	20	20	19										99
	21	21	21	20	20										103
出力パルス速度	0	12	37	56	77	90	99	95	95	74	62	39	20		756

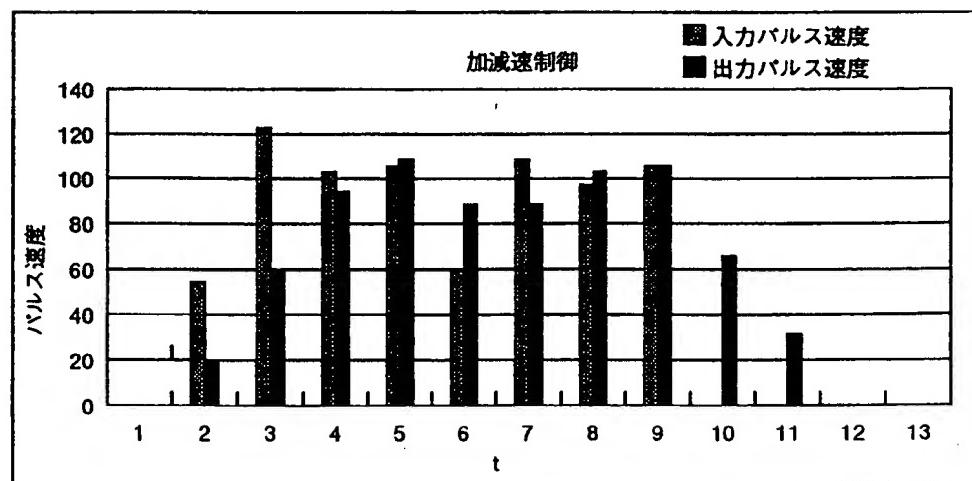
第16図



第17図

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	合計出力値	
														パルス速度	出力パルス速度
	19	19	19												57
	41	40	40												121
	35	34	34												103
	35	35	35												105
	21	20	20												61
	36	36	35												107
	33	33	33												99
	35	34	34												103
	0	19	60	94	109	90	91	89	103	67	34	0	0	756	
	0	19	60	94	109	90	91	89	103	67	34	0	0	756	

第18図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/05622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ G05B19/19, G05B19/416, G05B19/4061		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ G05B19/19, G05B19/4061, G05B19/416		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 7-104814, A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 21 April, 1995 (21. 04. 95), Page 3, left column, line 21 to right column, line 18 (Family: none)	1, 4
Y	CD-ROM of Japanese Utility Model Application No. 3-82747 (Laid-open No. 5-31848) (JP, U) (Makino Milling Machine Co.Ltd.), 27 April, 1993 (27. 04. 93), Page 13, line 15 to page 14, line 20 (Family: none)	1, 2, 4, 5
Y	JP, 60-198606, A (Fanuc Ltd.), 8 October, 1985 (08. 10. 85), Page 2, left column, line 27 to right column, line 30 (Family: none)	3, 6
Y	JP, 7-24756, A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 27 January, 1995 (27. 01. 95), All pages & JP, 7-24756, A2 & JP, 2-524931, B2	7-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 February, 1999 (23. 02. 99)	Date of mailing of the international search report 9 March, 1999 (09. 03. 99)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/05622

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-341847, A (Fuji Electric Co., Ltd.), 24 December, 1993 (24. 12. 93), Page 3, right column, line 39 to page 4, right column, line 39 (Family: none)	7, 8, 11, 12
Y	JP, 6-324729, A (Okuma Corp.), 25 November, 1994 (25. 11. 94), All pages & US, 5392217, A	7-9, 11-13
A	JP, 4-354683, A (Daikin Industries,Ltd.), 9 December, 1992 (09. 12. 92), Page 4, left column, line 18 to right column, line 33 (Family: none)	1, 3, 4, 6
A	JP, 60-160407, A (Fanuc Ltd.), 22 August, 1995 (22. 08. 95), Page 2, left column, line 21 to right column, line 22 (Family: none)	1, 4

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP98/05622

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' G05B19/19, G05B19/416, G05B19/4061

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' G05B19/19, G05B19/4061, G05B19/416

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P、7-104814、A (豊田工機株式会社)、 21. 4月, 1995 (21. 04. 95)、 第3頁左欄第21行-右欄第18行 (ファミリーなし)	1、4
Y	実願平3-82747号 (実開平5-31848号 (JP、U)) のCD-ROM (株式会社牧野フライス製作所)、 27. 4月, 1993 (27. 04. 93)、 第13頁第15行-第14頁第20行 (ファミリーなし)	1、2、4、 5
Y	J P、60-198606、A (ファナック株式会社)、 8. 10月, 1985 (08. 10. 85)、 第2頁左欄第27行-右欄第30行 (ファミリーなし)	3、6

 C欄の続きを参照する。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 02. 99

国際調査報告の発送日

09.03.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

岩瀬 昌治

3H 9716

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP、7-24756、A(三星電子株式会社)、 27.1月.1995(27.01.95)、全頁 & JP, 7-24756, A2 & JP, 2-524931, B2	7-14
Y	JP、5-341847、A(富士電機株式会社)、 24.12月.1993(24.12.93)、 第3頁右欄第39行-第4頁右欄第39行(ファミリーなし)	7、8、 11、12
Y	JP、6-324729、A(オークマ株式会社)、 25.11月.1994(25.11.94)、全頁 & US, 5392217, A	7-9、 11-13
A	JP、4-354683、A(ダイキン工業株式会社)、 9.12月.1992(09.12.92)、 第4頁左欄第18行-右欄第33行(ファミリーなし)	1、3、4、 6
A	JP、60-160407、A(ファナック株式会社)、 22.8月.1995(22.08.95)、 第2頁左欄第21行-右欄第22行(ファミリーなし)	1、4